La pseudogamia osmotica nel Dentalium entalis L.

Nota I.

Per il

Dott. V. Ariola.

Un argomento di grande importanza per la chimica biologica e per le applicazioni alle teorie biologiche in genere, richiamò in questi ultimi tempi l'attenzione di varii naturalisti e fisiologi: la possibilità cioè di determinare mediante l'azione di adatte soluzioni lo sviluppo di uova non fecondate.

Già il TICHOMIROFF[1] nel 1886 aveva sperimentato sulle uova del Bombice del gelso gli effetti di determinate eccitazioni meccaniche e chimiche (strofinamento, immersione in acido solforico) trovando che »le uova non fecondate rispondono agli eccitamenti e sono suscettibili di un principio di sviluppo partenogenetico (partenogenesi artificiale)«. Il fatto rimasto isolato per allora, fu recentemente ripreso da altri studiosi, che lo trattarono inoltre da un punto di vista più ampio e generale. Tra essi ha il primo posto il LOEB[2] il quale, in

---

[1] TICHOMIROFF, A. Sullo sviluppo delle uova del Bombice del gelso, sotto l'influenza dell' eccitazione meccanica e chimica. in: Boll. Mens. Bachicoltura Padova 1886.

[2] LOEB, J., On the nature of the process of fertilization and the artificial production of normal larvae (Plutei) from the unfertilized eggs of the sea urchin. in: Amer. Journ. Phys. Vol. 3 1899 pag. 135.

Idem, On the artificial production of normal larvae from the unfertilized eggs of the sea urchin (*Arbacia*). ibid. pag. 434.

Idem, On artificial parthenogenesis in sea urchins. in: Science 1900 Vol. 11 pag. 612.

Idem, Further experiments on artificial parthenogenesis and the nature of process of fertilization. in: Amer. Journ. Phys. Vol. 4 1900 pag. 178.

Idem, Artificial parthenogenesis in Annelids (*Chaetopterus*). in: Science (2) Vol. 12 1900 pag. 170.

Idem, Experiments on artificial parthenogenesis in Annelids (*Chaetopterus*) and the nature of the process of fertilization. in: Amer. Journ. Phys. Vol. 4 1901 pag. 423.

una serie di lavori, espone i risultati di lunghe ricerche, dirette a dimostrare la esistenza di uno sviluppo partenogenetico in uova non fecondate, quando vengano sottoposte a trattamenti speciali per mezzo di sostanze di varia natura.

Gli animali sui quali quel fisiologo ha sperimentato sono tutti marini e appartengono al tipo degli Echinodermi (*Arbacia*, *Asterias*, *Strongylocentrotus*) e a quello degli Anellidi (*Chaetopterus*); le sostanze eccitanti adoperate sono zuccheri, acidi e vari ioni in soluzioni diversamente titolate, e la loro azione, in maggiore o minor grado, fu quella di determinare quasi sempre un principio di segmentazione partenogenetica. Per alcune di tali soluzioni ($MgCl_2$, $CaCl_2$, KCl, $NaCl$) tra loro mescolate, il LOEB ottenne non solo i primi stadi di divisione cellulare, ma larve natanti (plutei, trocofore), conservatesi viventi per diversi giorni[1].

E non solo; ma l'autore cercò altresì di spiegare le cause efficienti del fenomeno, e prima emise l'ipotesi dell' influenza specifica degli ioni sul plasma ovulare, poi modificando quella sua prima veduta, attribuì alla pressione osmotica delle soluzioni, agenti per disidratazione e successiva idratazione (tonogamia), lo sviluppo larvale delle uova vergini; quest' ultima ipotesi fu accettata da Y. & M. DELAGE e poi da GIARD.

I brillanti risultati esposti dal LOEB e ammessi quasi unanimamente dai più competenti biologi[2], e l'avere quell' autore genera-

[1] Altri autori hanno studiato l'azione cinetica di tali sostanze sulle uova non fecondate: il MORGAN (Further Studies on the Action of Salt-solutions and of other Agents on the Eggs of *Arbacia*. in: Arch. Entwickelungsmech. 8. Bd. 1899 e 10. Bd. 1900) su quelle di *Arbacia*; il GIARD su quelle di *Asterias rubens* e di *Psammechinus miliaris* (Développement des œufs d'Echinodermes sous l'influence d'actions kinétiques anormales. in: C. R. Soc. Biol. Paris Tome 52 1900 pag. 442); il BATAILLON sulle uova di *Rana esculenta* e di pesci d'acqua dolce (La segmentation parthénogénétique expérimentale chez les Amphibiens et les Poissons. in: C. R. Acad. Sc. Paris Tome 131 1900 pag. 115); il RONDEAU-LUZEAU su quelle di *Rana fusca* (Action des solutions isotoniques de chlorures et de sucre sur les œufs de *Rana fusca*. in: C. R. Soc. Biol. Paris Tome 53 1901 pag. 433); l'HENNEGUY su quelle di *Rana temporaria* (Essai de parthénogenèse expérimentale sur les œufs de Grenouille. ibid. pag 351) ed altri, con diversi e talora opposti risultati e conclusioni.

[2] Il VIGUIER in diverse note (L'hermaphroditisme e la parthénogénèse chez les Echinodermes. in: C. R. Acad. Sc. Paris Tome 131 1900 p. 63; La théorie de la fertilisation chimique des œufs, de M. J. LOEB. ibid. pag. 118; Fécondation chimique ou parthénogénèse? in: Ann. Sc. N. (8) Tome 12 1901 pag. 87) contesta i risultati del LOEB sostenendo essere gli animali da quest' autore

lizzato le sue conclusioni, ritenendole estensibili a tutti gli altri gruppi di animali, non esclusi i mammiferi, mi fecero determinare, per assicurarmi fin dove fossero vere le ipotesi del Loeb, a intraprendere ricerche sulla partenogenesi artificiale dei molluschi, gruppo non ancora studiato da tale punto di vista.

Le mie esperienze cominciarono nei primi di agosto, e la specie scelta per istudio fu il *Dentalium entalis* L., come quello che meglio si prestava allo scopo, sia per l'abbondanza con cui esso si riscontra nel golfo di Napoli, sia per l'epoca favorevole della maturità sessuale, e sia finalmente e sopratutto per essere stato irrefutabilmente provato dagli studii di Lacaze-Duthiers la inesistenza di ermafroditismo in detta specie.

Seguendo le indicazioni del Loeb, preparai le soluzioni di Cloruro di sodio, di potassio, di calcio e di magnesio $^{20}/_{8}$, $^{10}/_{8}$ e $^{5}/_{8}$ normale in acqua marina e distillata, non trovandosi nei lavori di quell' autore notizia sulla qualità d'acqua adoperata nei suoi esperimenti; altre soluzioni feci di Nitrato potassico 1 % e di zucchero 10 %.

Le esperienze su numerosi individui furono eseguite nei giorni 9, 12, 14, 21 e 27 agosto, 2 e 6 settembre, usando le soluzioni sudette da sole o tra loro mescolate, sia secondo le norme date dal Loeb, sia con modificazioni opportune suggeritemi dalle osservazioni personali nel corso delle ricerche.

Trovando inutile il riportare tutti gli esperimenti singoli da me compiuti, i quali del resto leggermente variano tra di loro e da quelli degli autori citati per gli altri animali, ne trascriverò uno, tolto dal taccuino delle mie note.

21. VIII. 1901.

Dentalium ♀ n⁰ 4, ♂ n⁰ 4; le uova furono ripartite in 10 lotti:

I.	$NaCl$ $^{5}/_{8}$ n. 96 c³ + $CaCl_2$ $^{5}/_{8}$ n. 2 c³ + KCl $^{5}/_{8}$ n. 2 c³	soluzioni in acqua distillata
II.	$MgCl_2$ $^{5}/_{8}$ n. 90 c³ + Acqua distillata 10 c³	
III.	$MgCl_2$ $^{10}/_{8}$ n. 90 c³ + $CaCl_2$ $^{10}/_{8}$ n. 10 c³	
IV.	$MgCl_2$ $^{5}/_{8}$ n. 100 c³.	
V.	$NaCl$ $^{5}/_{8}$ n. 96 c³ + $CaCl_2$ $^{5}/_{8}$ n. 2 c³ + KCl $^{5}/_{8}$ n. 2 c³	soluzioni in acqua marina
VI.	$MgCl_2$ $^{10}/_{8}$ n. 90 c³ + $CaCl_2$ $^{10}/_{8}$ n. 10 c³	
VII.	$MgCl_2$ $^{5}/_{8}$ n. 100 c³	
VIII.	KNO_3 1 % 100 c³	
IX.	Uova fecondate con sperma	
X.	Acqua marina n. (controllo).	

trattati per sè stessi ermafroditici. Avendo io pure sperimentato su alcuni echinodermi, spero in una prossima nota di risolvere la questione.

I diversi lotti furono lasciati per circa due ore nelle soluzioni di esperimento (ore 10.30—12.30) e poscia passati in acqua marina normale.

Osservazione A. ore 16 stesso giorno.

Molte uova del lotto IX sono in via di segmentazione, variabile dallo stadio 2 cellule a 32; qualcuno a quello di morula; le uova non segmentate sono rivestite dalla membrana vitellina.

In tutti gli altri lotti non vi è accenno a divisione cellulare; le uova del lotto X conservano la membrana vitellina, mentre di quelle delle altre soluzioni molte ne sono rimaste prive.

Osserv. B. 22. VIII. ore 8.

Lotto I. Nessuna traccia di segmentazione; la maggior parte delle uova è ben conservata; alcune tuttavia presentano superficie granulosa, come per subita erosione; in tutte manca la membrana vitellina.

Lotto II. Le uova sono intatte ma senza accenno a segmentazione; alcune conservano la membrana.

Lotto III. Tutte le uova sono guaste e in via di disgregamento.

Lotto IV. Sebbene nella maggioranza si abbia un principio di decomposizione e superficie granulosa, pure alcune conservano contorno regolare; in complesso però le condizioni di questo lotto sono migliori di quelle del precedente.

Lotto V. Le uova sono tutte disfatte e guaste.

Lotto VI. Idem.

Lotto VII. Sebbene in cattive condizioni, le uova di questo lotto sono meglio conservate di quelle dei due lotti precedenti.

Lotto VIII. Tutte le uova sono in decomposizione inoltrata.

Lotto IX. Molte uova sono allo stadio moruliforme; nessuno però ha oltrepassato questa condizione. Qualcuno è in via di disgregamento.

Lotto X. In generale le uova sono ben conservate, ma nessuno ha traccia di segmentazione.

Osserv. C. ore 15.

Tranne le uova dei lotti I e X che presentano una condizione immutata rispetto all' osservazione precedente, in tutte quelle degli altri lotti la decomposizione aumenta: a ciò concorre la comparsa di numerosi infusori.

Osserv. D. 23. VIII. ore 7.30.

Tutti i lotti sono ripieni di infusori; le uova sono in crescente putrefazione e vengono abbandonate.

La temperatura misurata dell' ambiente non superò, durante l'esperienza, 24^0 centigradi.

Come in questa esperienza così nelle altre, per nessuna soluzione di Loeb, le uova del Dentale subirono eccitazione e conseguente principio di segmentazione; anzi, confrontandole con quelle tenute sempre in acqua marina normale, si trova che l'azione degli ioni, in maggiore o minor grado, fu deleteria alle uova stesse. Il risultato negativo delle mie ricerche quindi sui molluschi, concordando pressappoco con quello di quasi tutti gli esperimentatori degli altri animali, mi conduce a conclusioni non conformi a quelle alle quali è venuto il Loeb in base ai suoi esperimenti, dei quali, pur essendo esatti i risultati, non lo sono le interpretazioni. Ma su di esse presto ritornerò per un' ampia discussione.

Napoli, settembre 1901.